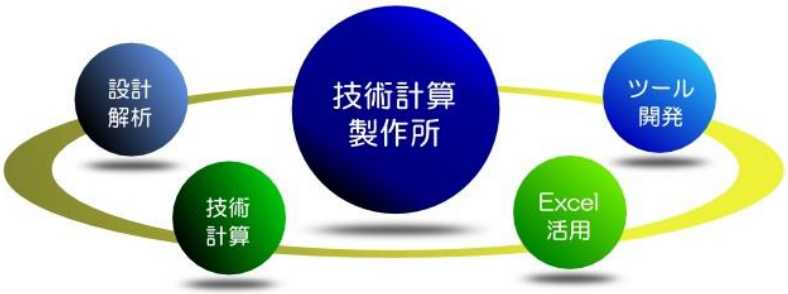
平歯車
モデリングツール
取扱説明書



作成　技術計算製作所
http://gijyutsu-keisan.com/

平歯車モデリングツール取扱説明書

目次

1. 機能
2. 動作環境（推奨）
3. 使用手順
  3. 1. ツールの起動
  3. 2. 歯形の計算・描画
  3. 3. 出力データの確認
  3. 4. データの読み込みと保存
  3. 5. CATIA 出力（3D）
  3. 6. CATIA 出力（2D）

1. 機能

本ツールは、以下の機能を有します。

（1）インボリュート曲線点群作成　→　最大 10,000 点まで出力可能
（2）ラック創生による歯元曲線点群作成　→　最大 10,000 点まで出力可能
　　（ラック歯先丸みにも対応）
（3）インボリュート／歯元曲線交点算出精度：モジュール×10^{-5}以下
　　（→　ただし、交点算出不可のケースがまれにあり）
（4）曲線点群出力は次の 2 通りに対応
　a）インボリュート曲線のみ（歯底円＜基礎円の時は径方向の直線補間）
　b）インボリュート＋歯元曲線
（5）Excel グラフにて歯形曲線描画（1 歯片側のみ）
（6）インボリュート＋歯元曲線点群データ CSV 出力
（7）CATIA V5 上で歯車 3D ソリッドモデルを自動作成
（8）CATIA V5 上で歯車 2D ドラフトを自動作成

なお、サンプル版は以下の機能制限を掛けています。

（1）インボリュート曲線点群 5 点限定で作成（歯底円＜基礎円の時は径方向の直線補間）
　　（歯元曲線は算出できません）
（2）Excel グラフにて歯形曲線描画
（3）CATIA V5 上で歯車 3D ソリッドモデルを自動作成
（4）CATIA V5 上で歯車 2D ドラフトを自動作成

2. 動作環境（推奨）

本ツールは Excel 上で動作するものです。推奨使用環境は以下の通りです。

OS	: Windows XP、7（64bit、32bit）
Excel	: Excel2007、2010（マクロ機能を有効にする必要があります）
CATIA	: V5 R18、R20

上記は保証環境ではありません。まずは、サンプル版で動作確認を行ってください。

3. 使用手順

3. 1. ツールの起動

GearCalc.hta を起動し、下図のアイコンをクリックすると、平歯車モデリングツール

（SparGearModel.xlsm）が起動します（Excel も同時に起動します）。

なお、Excel のマクロ機能を使用していますので、マクロを有効にしてください。

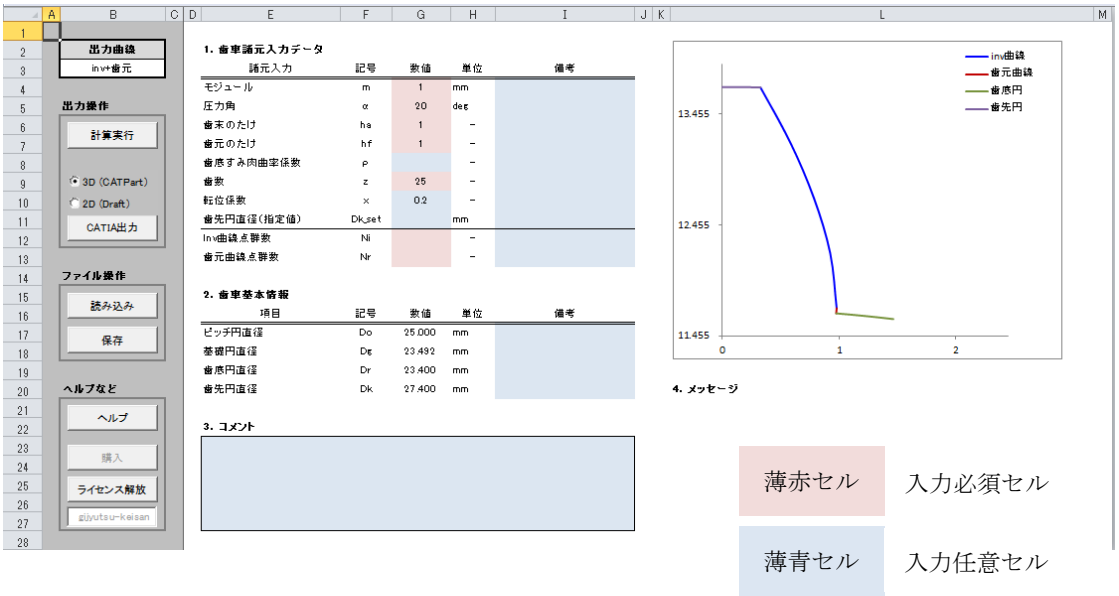
3. 2. 歯形の計算・描画

描きたい歯車の諸元を入力します。各パラメータの詳細については、JIS B 0102 をご参照ください。（参考サイト：http://www.jisc.go.jp/app/JPS/JPSO0020.html）

なお、サンプル版は以下の制限がかかっています。

（1）出力曲線：inv のみ（正規版では歯元曲線も描画可能です）

（2）出力点数は 5 点のみ（正規版は最大 10,000 点（inv、歯元とも）まで算出可能です）



また、入力変数には次のような制限があります。

（1）圧力角は 0～45° の範囲を指定
（2）歯末のたけ、歯元のたけは、隣り合うラック歯面の交点までを指定（エラーメッセージ時に許容範囲値を出力）
（3）歯数は 3 以上を指定。
（4）転位係数は“－歯元のたけ”より大きい値を入力。
（5）歯先円直径（指定値）は次の範囲を入力。
・基礎円直径より大きい値
・理論歯先円直径より小さい値
（6）歯底すみ肉曲率係数に“最大”を指定すると、歯谷を 1 つの曲線でつなぎます（トロコイド曲線になります）。
（7）Inv 曲線点群数、歯元曲線点群数は 3 点以上 10,000 点以下を指定。
（8）備考欄の改行は、データ保存時削除されます。

入力値を変更し、“計算実行”ボタンをクリックすると、歯形が変わります。

インボリュート曲線、歯元曲線の点群座標は、理論計算に基づき算出し、インボリュート／歯元曲線交点は、数値計算により算出します。交点算出精度は（モジュール×10^{-5} 以下）になります。

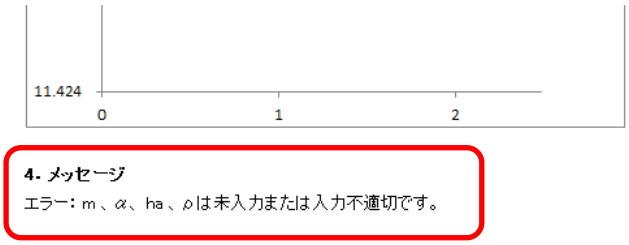
なお、交点は必ず算出されるとは限りません。その場合は、次のステップを踏みます。

・交点算出精度を 10^{-3} まで下げて計算
・10^{-3} で算出できない場合は、基礎円～歯底円までを直線補間

※特に、歯数の少ない歯車（1 ケタ数程度）については、交点算出がうまくいかない場合があります。

（1）エラー処理

入力必須セルが未入力、入力項目に不適切な入力があった場合は、グラフ下の“4. メッセージ”部にエラーメッセージが表示されます。エラーメッセージに従い、入力値を設定してください。



(2) 警告メッセージ

警告メッセージがある場合、CATIA V5 出力は出来ません。入力値を修正してください。

警告：歯先尖りが発生しました。ha または x を変更するか、Dk_set を指定してください。

警告：左右の歯元曲線が交差します。入力値の見直しをしてください。

(3) 注意メッセージ

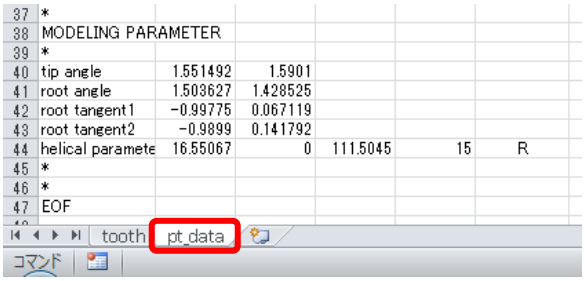
注意メッセージは本ソフトウエアにおける計算上の問題を出力したものです。以降の処理に影響はありません。

注意：交点算出精度を落として計算しました。

注意：交点算出できませんでした。inv～歯元は直線補間します。

3. 3. 出力データの確認

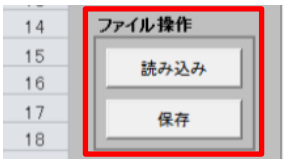
計算結果は“pt_data”シートに出力されます。



3. 4. データの読み込みと保存

データの保存と読み込みは、画面左側の“読み込み”ボタンと“保存”ボタンを使用してください（Excel 標準機能の“保存”“名前を付けて保存”は使えません）。

保存したデータは CSV ファイルで出力され、読み込みも CSV 形式のみになります。



データ保存時の注意として、入力値を変更してすぐ“保存”ボタンをクリックすると、計算実行されませんので、入力内容と計算結果に矛盾がある状態で CSV ファイルが出力されます。

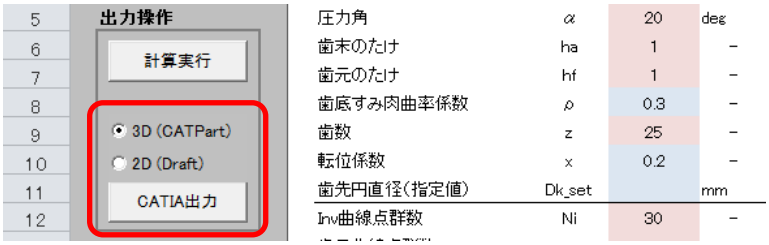
また、サンプル版で正規版の出力データを読み込んだ場合、機能制限のかかった範囲でしかデータは読み込まれません。

3. 5. CATIA 出力（3D）

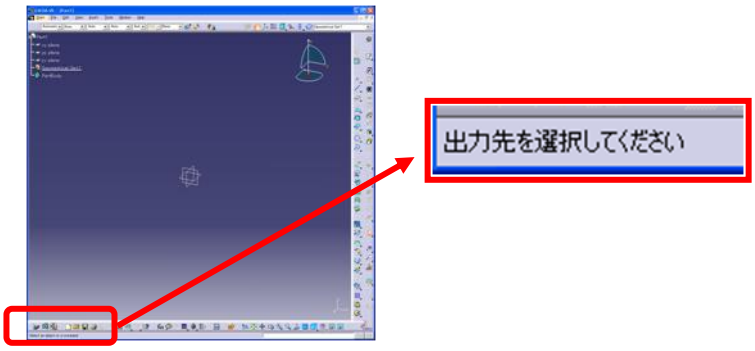
“計算実行”結果に問題がない場合、CATIA への出力が可能となります。

（1）事前に CATIA V5 を起動させ、ワークベンチ：PartDesign を選択します。
あるいは、すでにモデリングしている Part ファイルを開きます。

（2）出力操作の“3D”にチェックを入れ、“CATIA 出力”ボタンをクリックしてください。

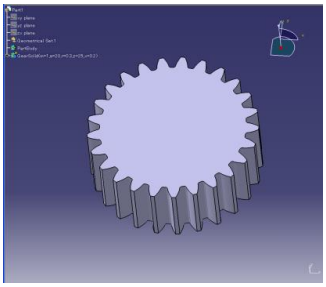


（3）CATIA 出力ボタンをクリックすると CATIA の画面がアクティブになるので出力先の平面（Plane）を選択します。※ソリッドの面は選択できません。



この時点でマクロを中断したければ Esc ボタンをクリックしてください。
平面を選択すると確認画面がエクセル側に表示されます。

OK ボタンをクリックすると CATIA の自動作成が始まります。
処理中に CATIA の画面を触らないでください。エラーが発生する場合があります。
新たにボディが追加され、以下のようなルールでボディ名が付けられます。
GearSolid(m=1,a=20,r=0.3,z=25,x=0.2)
m：モジュール、a：圧力角、r：歯底すみ肉曲率係数、z：歯数、x：転位係数



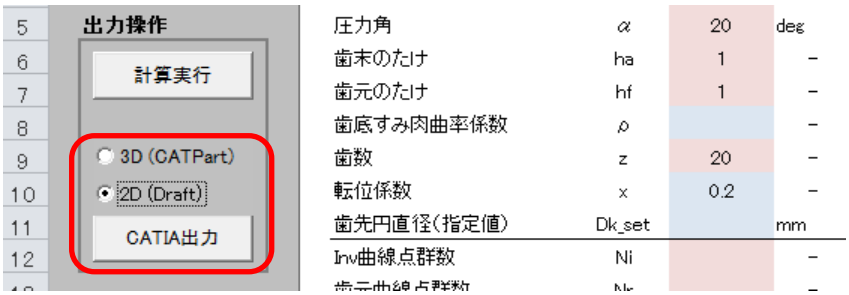
(4) ファイルの保存
作成されたファイルは未保存状態です。
形状を残す場合には CATIA の保存操作を行なってください。

3. 6. CATIA 出力（2D）

“計算実行”結果に問題がない場合、CATIA への出力が可能となります。

（1）事前に CATIA V5 を起動させ、ワークベンチ：Drafting を選択します。
あるいは、すでに作成している Drawing ファイルを開きます。

（2）出力操作の“2D”にチェックを入れ、“CATIA 出力”ボタンをクリックしてください。

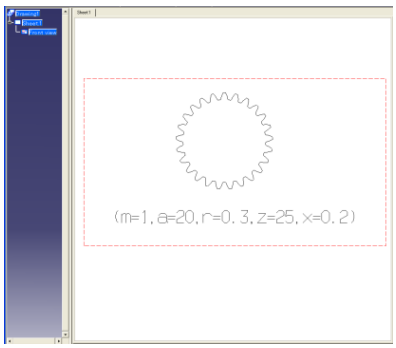


（3）View の選択
CATIA 出力ボタンをクリックすると CATIA の画面がアクティブになるので出力先のビューを選択します。

この時点でマクロを中断したければ Esc ボタンをクリックしてください。
ビューを選択すると確認画面がエクセル側に表示されます。

OK ボタンをクリックすると CATIA の自動作成が始まります。
処理中に CATIA の画面を触らないでください。エラーが発生する場合があります。

選択したビューの原点を歯車の原点として作図します。
ビューの原点には以下のような歯車諸元がテキストで出力されます。
(m=1,a=20,r=0.3,z=25,x=0.2)
m：モジュール、a：圧力角、r：歯底すみ肉曲率係数、z：歯数、x：転位係数



(4) ファイルの保存
作成されたファイルは未保存状態です。
形状を残す場合には CATIA の保存操作を行なってください。

改訂	内容	日付
初版制定	-	2013/07/26